

# ELECTRONIC THERMOMETER

**Publication number:** JP61159121 (A)

**Publication date:** 1986-07-18

**Inventor(s):** ISHIDA JUNICHI; MIYAKE TAMIO

**Applicant(s):** OMRON TATEISI ELECTRONICS CO

**Classification:**


- international: G01K7/00; G01K7/24; G01K13/00; G01K7/00; G01K7/16; G01K13/00; (IPC1-7): G01K7/00


- European: G01K7/24B; G01K13/00B


**Application number:** JP19840281068 19841229

**Priority number(s):** JP19840281068 19841229

**Also published as:**

 GB2169463 (A)

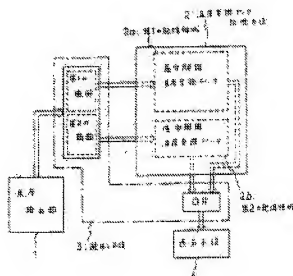
 US4725150 (A)

 DE3546217 (A1)

## Abstract of JP 61159121 (A)

**PURPOSE:** To widen a temperature detection range and to make a high-resolution display as to a necessary temperature range by providing a temperature detection part, a temperature conversion data storage means which has the 1st and the 2nd storage areas, and a reading means.

**CONSTITUTION:** A digital signal value corresponding to temperature is sent from the temperature detection part 1 and inputted to the temperature conversion data storage 2 which has at least the 1st storage area 2a for storing temperature conversion data with relatively high resolution and the 2nd storage area 2b for storing temperature conversion data with relatively low resolution. Then when the digital signal value from the temperature detection part 1 is within the 1st range, corresponding temperature conversion data is read out of the 1st storage area 2a by the reading means 3 according to the digital signal value and when the digital signal value from the detection part 1 is within the 2nd range, corresponding temperature conversion data is read out of the 2nd storage area 2b according to a selected digital signal value, so that a display means 4 display the temperature. Thus, the temperature detection range is widened and a measurement with high resolution taken.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月18日

G 01 K 7/00

D-7269-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電子温度計

⑯ 特 願 昭59-281068

⑰ 出 願 昭59(1984)12月29日

⑱ 発 明 者 石 田 純 一 京都市右京区花園中御門町3番地 株式会社立石ライフサイエンス研究所内

⑲ 発 明 者 三 宅 民 生 京都市右京区花園中御門町3番地 株式会社立石ライフサイエンス研究所内

⑳ 出 願 人 立石電機株式会社 京都市右京区花園土堂町10番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中村 茂 信

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子温度計

## 2. 特許請求の範囲

(1) 温度を検出し温度に応じたデジタル信号値を出力する温度検出部と、少なくとも相対的に高分解能の温度変換データを記憶する第1の記憶領域及び相対的に低分解の温度変換データを記憶する第2の記憶領域を有する温度変換データ記憶手段と、前記温度検出部よりのデジタル信号値が所定の第1範囲の場合は、そのデジタル信号値に対応して前記第1の記憶領域より対応する温度変換データを抽出し、また温度検出部よりのデジタル信号値が所定の第2範囲の場合は、そのデジタル信号値の選択された信号値に対応して前記第2の記憶領域より対応する温度変換データを抽出し抽出し手段と、抽出された温度変換データに対応する温度を表示する表示手段とからなる電子温度計。

## 3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は電子温度計、例えば電子体温計の温度によって表示分解能の相違するようにした電子温度計に関する。

### (ロ) 従来の技術

従来の電子体温計には、サーミスタ等の感温素子を含む温度検出部で温度を検出して、温度に対応するデジタル信号を出力し、このデジタル信号に対応する温度変換データが予めROM等の記憶手段に記憶されており、出力されたデジタル信号で記憶手段の対応する温度変換データを抽出し、これを表示するようにしたものがある。

この種の電子体温計では、検温範囲を、例えば35℃～42℃までとし、測定開始時点においては、例えば35℃以下の場合には具体的な温度表示をせず、例えば温度が低いことを意味するL文字を表示し、35℃に達すると、その時点から具体的な検出温度を表示するようにしたものがある。

### (ハ) 発明が解決しようとする問題点

上記した従来の電子体温計では、検温範囲の分

解能を、例えば $0.01^{\circ}\text{C}$ とし、 $0.01^{\circ}\text{C}$ 毎の分解能で温度表示をしている。従って、 $35^{\circ}\text{C}$ ～ $42^{\circ}\text{C}$ までの $0.01^{\circ}\text{C}$ 刻みの温度変換データをROMに記憶するとなると、多くのメモリ容量を必要とすることになる。この状態で、尚さらに検温範囲を広げるとなると、莫大な温度変換データを記憶するための容量を必要とする問題があった。また、表示分解能が高く、検温範囲の狭い体温計の場合には、測定開始から温度表示が現れるまでの応答時間が長く、測定を開始してから表示が続く時間が長く、測定者にイライラ感を与えるという問題があった。

この発明は、上記に鑑み、検温範囲を広く取り、しかも必要とする温度範囲については高分解能の表示がなし得る、その上必要とする記憶容量はさほど増加させる必要のない経済的な電子温度計を提供することを目的としている。

## (二) 問題点を解決するための手段

この発明の電子温度計は、第1図に略略構成を示すように、温度を検出し、温度に応じたデジ

タル信号値を出力する温度検出部1と、少なくとも相対的に高分解能の温度変換データを記憶する第1の記憶領域2a及び相対的に低分解の温度変換データを記憶する第2の記憶領域2bを有する温度変換データ記憶手段2と、温度検出部1よりのデジタル信号値が所定の第1範囲の場合は、そのデジタル信号値に対応して前記第1の記憶領域2aより対応する温度変換データを読出し、また温度検出部1よりのデジタル信号値が所定の第2範囲の場合は、そのデジタル信号値の選択された信号値に対応して前記第2の記憶領域2bより対応する温度変換データを読出す読出し手段3と、読出された温度変換データに対応する温度を表示する表示手段4とから構成されている。

## (ホ) 作用

この電子温度計において、今、第3図に示すように例えば温度 $35^{\circ}\text{C}$ を境界点とし、 $35^{\circ}\text{C}$ 以上を $0.01^{\circ}\text{C}$ 刻みの高分解能表示とし、 $35^{\circ}\text{C}$ 以下の温度については $0.1^{\circ}\text{C}$ の低分解能表示をなすものとする、第1の記憶領域2aに $35^{\circ}\text{C}$ 以上

の高分解能温度変換データが記憶され、また第2の記憶領域2bに $35^{\circ}\text{C}$ 未満の低分解能温度変換データが記憶される。そして、これらに対応して、温度検出部1にそれぞれ検出温度に対応するデジタル信号が出力されると、低分解能温度変換データに記憶されるデータに対応するデジタル信号値、すなわち第2の範囲のデータにより読出し手段3は第2の記憶領域2bの対応する温度変換データを読出し、また高分解能温度変換データに対応する温度に対応するデジタル信号値が温度検出部1より出力されると、読出し手段3は第1の範囲のデジタル信号値で高分解能温度変換データ記憶領域、すなわち第1の記憶領域2aより高分解能の温度変換データを読出し、対応する温度をそれぞれ表示手段4に表示する。つまり、 $35^{\circ}\text{C}$ 以下の温度が温度検出部1で検出され、これに対応するデジタル信号が温度検出部1より出力されると、第2の範囲の出力値ということで対応する低分解能温度変換データが第2の記憶領域2bから読出されて、その $35^{\circ}\text{C}$ 以下の温度が表示手段4に表

示されるこの場合の分解能は $0.1^{\circ}\text{C}$ 刻みとなる。これに対し、 $35^{\circ}\text{C}$ 以上の温度が温度検出部1で検出されると、出力されるデジタル信号は第1の範囲内に属することになり、このデジタル信号値でもって読出し手段3は第1の記憶領域2aから $35^{\circ}\text{C}$ 以上の温度変換データを出力し、対応する温度を表示手段4に表示する。この場合の表示は $0.01^{\circ}\text{C}$ 刻みの表示となる。

## (ヘ) 実施例

以下、実施例により、この発明をさらに詳細に説明する。

第2図は、この発明の1実施例を示す電子体温計の回路ブロック図である。

この実施例電子体温計は、温度検出部11、温度変換データを記憶するROM12、温度検出部11より出力される温度に対応するデジタル信号により、ROM12より温度変換データを読出す温度変換データ読出し部13、及び表示部14から構成されている。この実施例体温計は、ROM12のデータ記憶及び温度変換データ読出し部13

に特徴を有するので、この部分の詳細は後述する。  
温度検出部11の発振部19は、サーミスタ（感温抵抗）20、基準抵抗21、切替スイッチ22及びコンデンサ23からなる時定数回路24と、発振器25とから構成されている。

発振器25の出力は、カウンタ26に加えられ、このカウンタ26のオーバーフロー出力が遅延回路27に加えられるとともに、ラッチ回路30にも加えられている。また遅延回路27の出力は、発振部19に加えられ、スイッチ22をサーミスタ20側に投入するようになっている。

クロック発振器28より出力されるクロック信号はカウンタ29で計数され、このカウンタ29の出力はラッチ回路30と比較回路31に加えられるようになっている。上記クロック発振器28、カウンタ29及びラッチ回路30はカウンタ26がオーバーフローするまでの時間を計測し、かつその時間を一時的に保持する。

比較回路31は、カウンタ29の計数値とラッチ回路30の出力を比較し、その一致出力を遅延

回路32に加え、遅延回路32の出力は、オア回路33を介してカウンタ26、29に加えられ、両カウンタがクリアされる。また、遅延回路32の出力で、発振部19のスイッチ22が基準抵抗21側に投入されるようになっている。

温度変換データ読出し部13は、デコーダ34、NOR回路35、アンド回路36、シフトレジスタ37及びアンド回路38から構成されている。

カウンタ26の出力はデコーダ34に加えられ、デコーダ34の出力はカウンタ26の出力が温度35℃から39℃に相当する範囲で、0.01℃の分解能で温度変換データが読出されるようにROM12をアドレス指定し、35℃未満、39℃以上は0.1℃の分解能で温度変換データが読出されるように大部分の出力がNOR回路35に入力され、1/10程度の出力がROM12をアドレス指定するようになっている。

ROM12は、測定値が35℃～39℃の範囲では、0.01℃の分解能でカウンタ26の計数値に対応した温度差データが記憶しており、また測

定値が35℃未満、39℃以上では0.1℃の分解能で、すなわち粗く温度差データを記憶している。ROM12から読出される温度差データは、アンド回路36を介してシフトレジスタ37にプリセットされるようになっている。また、シフトレジスタ37の出力はアンド回路38の入力の一端に加えられ、発振器25のサーミスタ20の接続時の出力パルス $f_x$ をシフトレジスタ37のクロックパルスとして、またアンド回路38の入力の他端に加えるようにしている。そして、シフトレジスタ37の出力（左端）に“1”が得られる場合に、発振器25よりのパルス信号 $f_x$ がアンド回路38の出力端に導出され、表示部14のカウンタ39に入力されるようになっている。そして、カウンタ39は、予め設定される温度値に入力パルスをカウントする。

したがってカウンタ39は、各サンプリング毎に、温度検出部11で検出される温度データを記憶するようになっている。

カウンタ39の出力とラッチ回路40の出力は、

比較回路41で比較され、ラッチ回路40に保持されるデータよりもカウンタ39の計数値の方が大なる場合には、ラッチ回路40にカウンタ39の内容をラッチし、更新記憶する。そして、ラッチ回路40のデータはデコーダ/ドライバ42を介して表示器43に加えられ、表示されるようになっている。

次に、上記実施例電子体温計の動作について説明する。

まず、発振部19のスイッチ22が、基準抵抗21側に投入されている場合を考えると、発振部19は、基準抵抗21の抵抗値 $R$ と、コンデンサ23の静電容量 $C$ で決まる時定数により、周波数 $f_0$ で発振する。この周波数 $f_0$ のパルス信号が発振器25より出力され、カウンタ26に入力される。カウンタ26が、その周波数 $f_0$ のパルス信号の計数を開始する。同時に、クロック発振器28からの周波数 $f_c$ のクロック信号の計数がカウンタ29で開始される。カウンタ26の計数値が所定値 $N_0$ に達すると、そのオーバーフロー出力

により、カウンタ29の計数値がラッチ回路30にラッチされる。

また、カウンタ26のオーバフロー出力は、遅延回路27により微小時間遅れて発振部19に加えられ、スイッチ22をサーミスタ20側に投入するとともに、オア回路33を経てカウンタ26、29をクリアする。

発振部19の発振器25にサーミスタ20が接続され、今度はサーミスタ20の抵抗値Rxとコンデンサ23の静電容量Cで決まる時定数により発振し、周波数fxのパルス信号が発振器25より出力され、カウンタ26に入力される。そして以後、カウンタ26は周波数fxのパルス信号を計数する。一方、カウンタ29には、再度クロック発振器28より、周波数fcのクロック信号が入力され、計数される。そして、カウンタ29の計数値がラッチ回路30に保持される計数値に等しくなると、比較回路31が両者の一致を検出し、カウンタ26の計数をその時点で停止する。この時のカウンタ26の計数値をNxとすると、絶対

温度Tと計数値Nxには

$$T = \frac{1}{\frac{1}{T} - \frac{1}{B} - \frac{\ln Nx Ro}{No R}}$$

ただしB:ボルツマン定数

Ro:絶対温度Toの時抵抗値

が成立することが知られており、Nxが定まれば、値は定数なのでNxより温度Tが求められる。

カウンタ26の計数値Nxでデコード34の出力値が決まり、この出力値によりROM12のアドレス指定がなされ、ROM12には、計数値Nxの歩進に対応する温度差データが予め記憶されているので、その温度差データがシフトレジスタ37にプリセットされ、このシフトレジスタ37の出力に信号\*1\*が存在する時に、アンド回路38からは、発振器25よりの周波数fxのパルス信号がカウンタ39に入力されることになる。したがってカウンタ39には、その時点における温度に対応するデータが、すなわち現在測定温度が記憶されることになる。

カウンタ39の現在測定温度は、ラッチ回路40の表示温度と比較回路41で比較され、現在温度の方が大きい場合には、ラッチ回路41にカウンタ39の内容がラッチされ、新たな表示温度となり、この表示温度が、デコード/ドライバ42を経て表示器43に加えられ、表示される。

以上のようにして、サンプリング1回分の温度測定が行われるが、遅延回路32の出力により、発振部19のスイッチ22が基準抵抗21側に投入され、再び上記したと同様の動作、すなわち第2のサンプリングにおける測定が開始される。そして同様に、カウンタ39は今回の、つまり第2回目の測定温度が記憶され、温度上昇が続いていると、ラッチ回路40に前回の表示温度に代えて今回の測定温度が再びラッチされ、新たな表示温度として、表示器43に表示される。

このようにして、サンプリング毎にカウンタ39に現在温度が記憶され、ラッチ回路40には最高温度、すなわち表示温度が記憶され、温度上昇が続く限り、ラッチ回路40の内容は更新

される。

もっとも、この実施例電子体温計では、表示される温度が35℃～39℃か、あるいはそれ以外であるかにより分解能が相違するようにしているので、具体的には以下の動作となる。

測定を開始して間もなくであり、カウンタ26の計数値Nxが測定温度35℃未満の範囲に相当する場合、例えば33.00℃に相当する場合は、カウンタ26の計数値がROM12をアドレス指定してシフトレジスタ37に差データがプリセットされてカウンタ39に33.00が記憶される。次に、カウンタ26の計数値が1ずつ歩進されても、デコード34の出力はNOR回路35に入力されており、NOR回路35の出力はローとなり、アンド回路36の入力の一端がローとなるので、シフトレジスタ37には全て0がプリセットされ、カウンタ39の記憶値は33.00のままである。温度変化が0.1℃に相当する程度となると、デコード34の出力がROM12をアドレス指定し、この場合NOR回路35の出力はハイとなるので、

ROM12でアドレス指定された差データ0.1℃がアンド回路36を介してシフトレジスタ37にプリセットされる。そしてカウンタ39の記憶値は33.00に+0.1されることになり、33.10となる。以後も温度上昇が続くと、0.1℃毎にカウンタ39の内容が変化し、表示器43の表示は33.20、33.30、…と変化していく。すなわち、35℃までの温度表示の分解能は第4図に示すように0.1となる。

しかし、カウンタ26の計数値Nxが温度35℃から39℃に相当する範囲となると、デコード34の出力が1ステップする毎に全てROM12をアドレス指定するので、ROM12がアドレス指定される毎に、記憶される温度差データがアンド回路36を介してシフトレジスタ37にプリセットされ、カウンタ39の内容は0.01℃毎に変化し、表示器43には35.00、35.01、35.02、…と表示され、温度表示の分解能は第4図に示すように、0.01℃となる。39℃を越えると、35℃未満の場合と同様に分解能は再び0.1

となる。

なお上記実施例では、温度が35℃未満、39℃以上と35℃～39℃で分解能を変えているが、分解能を変える境界温度は用途によって任意に変更すればよい。

また、上記実施例では、温度変換データを差データで記憶しているが、もちろん温度変換データそのものを記憶してもよい。

また、上記実施例は、電子体温計について説明したが、この発明は体温計以外の他の電子温度計にも適用できる。

#### (ト) 発明の効果

この発明によれば、記憶手段の所定容量で、全体の検温範囲を大きくできる上、所要の温度範囲で高分解能の測定が可能である。また、逆に所定の範囲の温度を測定するのに、部分的に低分解能の表示をなすので、その分、記憶手段容量を小さくできるので経済的である。

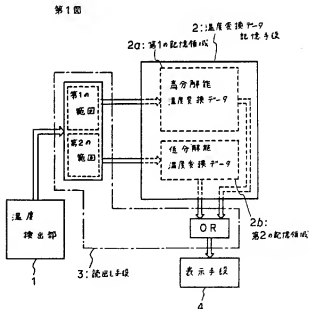
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の電子温度計の概略構成を示

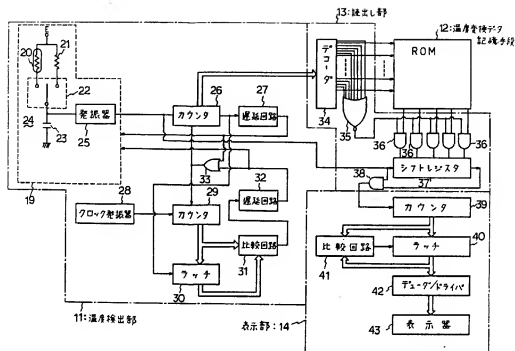
すブロック図、第2図はこの発明の一実施例を示す電子体温計のブロック図、第3図は温度範囲による分解能の変化を説明するための時間-温度特性図、第4図は上記実施例電子体温計の分解能を目盛で示した図である。

- 1: 温度検出部、
- 2: 温度変換データ記憶手段、
- 3: 読出し手段、
- 4: 表示手段

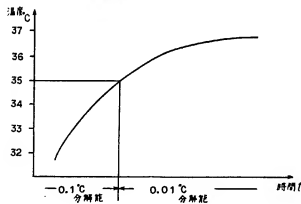
特許出願人 立石電機株式会社  
代理人 弁理士 中村 茂 信



第2図



第3図



第4図

